Journal of Quality Engineering and Management

www.pqprc.ir

J. Qual. Eng. Manag. Vol. 14, No. 4 (2024) 407-422.

Paper Type: Original Article

Optimal Loan Allocation Model with Emphasis on Reducing Non-Performing Loans in Private Banks

Ahmad Abbasi[1], Abdollah Hadi Vince[2,*], Ali Jamshidi[2]

[1] Department of Industrial Management, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran; ahmad.abbasi11403@gmail.com.

[2] Department of Mathematics, Isfahan (Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran; abdh12345@yahoo.com; alijamshidi63@yahoo.com.

Citation:

Received: 25 May 2024 *Revised: 07 August 2024* *Accepted: 03 October 2024*	Abbasi, A., Hadi Vince, A., & Jamshidi, A. (2024). Optimal loan allocation model with emphasis on reducing non-performing loans in private banks. *Journal of quality engineering and management, 14*(4), 407-422.

Abstract

Purpose: Sustainable economic growth is a key national priority, with bank loans serving as a critical driver by financing production units. However, rising Non-Performing Loans (NPLs) jeopardize economic stability, potentially triggering recessions. This study proposes an optimized loan allocation model for private banks, aiming to minimize NPLs while enhancing resource efficiency.

Methodology: Using statistical techniques, including stepwise multiple regression, panel data analysis, and logistic regression, the study examines loan disbursement data, NPL ratios, and their determinants across three dimensions: bank-specific, firm-level, and macroeconomic factors.

Findings: The capital surplus-to-assets ratio, capital adequacy, financial soundness, and equity ratios significantly reduce NPLs and enhance allocation efficiency. At the firm level, industry sector, credit history, loan purpose, and banking relationship history all directly shape default risk, with industry type and credit history being the most critical factors in determining credit risk. Macroeconomic variables— including government debt, unemployment, economic growth, and the share of loans in investments—also systematically influence NPL trends and banks' resource allocation capacity.

Originality/Value: This research presents a comprehensive and actionable model for Iran's private banks, integrating multi-level indicators to optimize lending decisions and enhance credit risk management. The model equips bank managers with a strategic tool to improve operational efficiency and support economic stability.

Keywords: Loan allocation model, Reducing non-performing loans, Private banks, Regression methods.

Corresponding Author: abdh12345@yahoo.com

10.48313/jqem.2025.517884.1516

Licensee System Analytics. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

مهندسی و مدیریت کیفیت

www.pqprc.ir

دوره ۱۴، شماره (۴)، (۱۴۰۴)، ۴۲۲-۴۰۷

نوع مقاله: پژوهشی

مدل تخصیص بهینه تسهیلات با تاکید بر کیفیت کارایی بانکی

احمد عباسی[۱]، عبدالله هادی وینچه[۲،*]، علی جمشیدی[۲]

[۱] گروه مدیریت صنعتی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

[۲] گروه ریاضی، واحد اصفهان (خوراسگان)، دانشگاه آزاد اسلامی، اصفهان، ایران.

چکیده

هدف: تضمین رشد اقتصادی پایدار از وظایف کلیدی هر کشور است و تسهیلات بانکی با حمایت از واحدهای تولیدی، نقش محرکی در این رشد ایفا می‌کنند. با این‌حال، افزایش معوقات‌بانکی می‌تواند ثبات اقتصادی را تهدید کرده و منجر به رکود شود. این پژوهش با هدف ارایه مدلی بهینه برای تخصیص تسهیلات در بانک‌های خصوصی و کاهش معوقات انجام شده است.

روش‌شناسی پژوهش: برای تحلیل داده‌های مرتبط با تسهیلات اعطایی و عوامل موثر بر معوقات، از روش‌های آماری پیشرفته شامل رگرسیون چندگانه گام‌به‌گام، پانل دیتا و رگرسیون لجستیک استفاده شده است. این روش‌ها به شناسایی دقیق متغیرهای تاثیرگذار کمک کرده‌اند.

یافته‌ها: مدل ارایه‌شده، یک چارچوب ترکیبی است که هم‌زمان شاخص‌های درون‌بانکی، درون‌شرکتی و اقتصادی را درنظر می‌گیرد. این مدل می‌تواند به‌عنوان ابزاری راهبردی برای بهینه‌سازی تخصیص تسهیلات، کاهش معوقات و بهبود ثبات اقتصادی در بانک‌های خصوصی ایران مورداستفاده قرار گیرد.

اصالت/ارزش‌افزوده علمی: این پژوهش نشان می‌دهد که مدیریت هوشمند تسهیلات با درنظر گرفتن عوامل چندبعدی، می‌تواند بهره‌وری بانک‌ها را افزایش داده و از ریسک‌های اعتباری بکاهد. مدل پیشنهادی می‌تواند مبنای تصمیم‌گیری مدیران بانکی برای دستیابی به رشد اقتصادی پایدار باشد.

کلیدواژه‌ها: مدل تخصیص تسهیلات، کاهش معوقات‌بانکی، بانک‌های خصوصی، روش‌های رگرسیون.

۱- مقدمه

بانک‌ها عامل موثر بر اقتصاد یک کشور هستند؛ چراکه سرمایه‌گذاری مولد در آن‌ها پایداری اقتصاد کشور را تضمین می‌نماید. به همین دلیل، ثبات‌بخش بانکی برای توسعه اقتصادی و تاب‌آوری در برابر بحران مالی ضروری است. ثبات و معیشت بانک به‌دلیل افزایش ریسک اعتباری که ناشی از افزایش معوقات‌بانکی است به‌عنوان تهدیدی مهم تلقی می‌شود؛ بنابراین، نظارت بر معوقات‌بانکی هم برای اثربخشی بانکی و هم برای توسعه مالی اقتصاد ضروری است [1]. منبع اصلی نگرانی‌های فزاینده در صنعت بانکداری برای کشورهای درحال‌توسعه و توسعه‌یافته، کاهش کیفیت سبد وام بانک‌ها بوده است [2]. مشکلات رکود اقتصادی یک کشور عمدتا از معوقات بانک‌ها ناشی می‌شود که در آن‌ها معوقات‌بانکی یک پرچم قرمز است که سیگنالی از به‌خطر انداختن اقتصاد یک کشور را ارایه می‌دهد [1]. هرچند شرایط خاص قرارداد ممکن است گاهی تغییر کند،

ولی این وام‌ها به‌عنوان وام‌های پیش‌فرض درنظر گرفته می‌شوند و تا زمانی که پرداخت‌ها دیگر امکان‌پذیر نیست در خطر نکول هستند. مطالبات غیرجاری[1] وضعیت مخاطره‌آمیزی در بخش‌های بانکی ایجاد می‌کند و افزایش آن‌ها پیشروی به‌سمت فلج‌کردن عملکرد اقتصاد است [3].

در اقتصاد ایران بانک‌ها به‌عنوان مهم‌ترین نهاد اعتباری، وظیفه تامین‌مالی (نقدی و تعهدی) اشخاص و بنگاه‌های اقتصادی را با اتکا به منابع حاصل از سپرده‌های اشخاص، منابع صندوق توسعه مالی، منابع حساب ذخیره ارزی، وجوه اداره شده و نیز خطوط اعتباری ارزی را طی سه‌دهه گذشته بر عهده داشتند. این تامین‌مالی در قالب دو سرفصل اصلی عقود مبادله‌ای و مشارکتی انجام شده که سهم عقود مبادله‌ای در فرآیند تخصیص اعتبارات و سبد درآمدهای مشاع (سود و کارمزد) در شبکه‌بانکی (به‌استثنای بانک‌های تخصصی) همواره غالب بوده است. عقود مشارکتی به‌علت ریسک‌های ناشی از نوسانات بازدهی طرح‌ها، اندازه بزرگ تسهیلات موردتقاضا و همچنین ریسک‌های بالاتر عملیاتی اعتباری و بازار غالبا کمتر مورد استقبال بانک‌های تجاری کشور (به‌استثنای تسهیلات تکلیفی) بوده است [4]. توانایی مدیریتی به‌عنوان یکی از عوامل کلیدی در بهبود عملکرد و کارایی سازمان‌های مالی مطرح است، به‌طوری‌که مطالعات نشان داده‌اند مدیران بامهارت بالاتر می‌توانند منابع را به‌شکل موثرتری تخصیص دهند و از ریسک‌های عملیاتی بکاهند [5].

مطالبات غیرجاری رایج‌ترین معیار مورداستفاده برای ارزیابی ریسک اعتباری هستند. این شاخص نشان‌دهنده این خطر است که جریان‌های نقدی اساسی ناشی از وام‌های نگهداری شده توسط موسسات مالی ممکن است به‌طور کامل بازپرداخت نشود و به کیفیت دارایی‌های بانک مربوط می‌شود [6]. تحقیقات تجربی متعدد قبلی نشان می‌دهد که ورشکستگی بانک معمولا ناشی از مقدار بالای مطالبات غیرجاری است [7]. همچنین افزایش معوقات‌بانکی منجر به افزایش محدودیت درآمدهای بهره می‌شود، فرصت‌های سرمایه‌گذاری را کاهش می‌دهد و بحران نقدینگی را به‌شدت تحت تاثیر قرار می‌دهد و ورشکستگی کشور را افزایش می‌دهد [8]. علاوه بر این، مطالبات غیرجاری بالا بانک‌های تجاری را تحت تاثیر قرار می‌دهند و درنتیجه در معرض ریسک اعتباری بانک‌های تجاری قرار می‌گیرند تا هم سیستم‌های مالی و هم اقتصاد کشور را به خطر بیندازند [9]. قوی‌ترین اقتصاد به‌دلیل مطالبات غیرجاری بالا شکننده می‌شود [10]. چنین پیامدهای خطرناکی اخیرا توجه محققان مختلف را در مورد مطالبات غیرجاری بانک‌ها به خود جلب کرده است.

طبق آمارهای اخیر، معوقات‌بانکی کشور در سال‌های گذشته به‌طور چشمگیری افزایش‌یافته و این موضوع تهدیدی جدی برای ثبات اقتصادی و سیستم بانکی محسوب می‌شود. همچنین معاون اقتصادی بانک مرکزی اعلام کرده است که بیش از ۶۵% از مطالبات غیرجاری بانک‌ها در دسته‌بندی مجهول‌الوصول قرار دارند، به این معنا که احتمال بازپرداخت آن‌ها بسیار پایین است. در راستای اهمیت تخصیص بهینه تسهیلات بانکی و تاثیر آن بر کاهش معوقات این پژوهش تلاش دارد با ارایه یک مدل کارآمد، به شناسایی و تحلیل متغیرهای موثر بر مدیریت اعتباری در بانک‌های خصوصی بپردازد. با درنظر گرفتن شاخص‌های اقتصادی، درون‌شرکتی و درون‌بانکی، این مطالعه تاکید ویژه‌ای بر نقش ساختار مالی بانک‌ها در کنترل ریسک نکول و بهینه‌سازی تخصیص منابع دارد. به‌کارگیری روش‌های آماری پیشرفته؛ ازجمله رگرسیون چندگانه گام‌به‌گام، رگرسیون پانل دیتا و رگرسیون لجستیک، امکان تحلیل دقیق روابط میان متغیرها، شناسایی الگوهای تاثیرگذار و پیش‌بینی رفتار اعتباری را فراهم می‌کند.

رگرسیون چندگانه به شناسایی مهم‌ترین عوامل اثرگذار بر حجم تسهیلات و نسبت معوقات کمک می‌کند، رگرسیون پانل دیتا امکان بررسی پویای متغیرها را در طول زمان و میان بانک‌های مختلف فراهم می‌آورد و رگرسیون لجستیک در ارزیابی احتمال نکول تسهیلات و تفکیک مشتریان کم‌ریسک از پر ریسک نقش کلیدی دارد. در این راستا، سوال اصلی این پژوهش این است که "چگونه متغیرهای اقتصادی، درون‌بانکی و درون‌شرکتی می‌توانند به بهینه‌سازی تخصیص تسهیلات و کاهش معوقات در بانک‌های خصوصی ایران کمک کنند؟" یافته‌های این پژوهش می‌تواند به تدوین سیاست‌های اعتباری هدفمند، ارتقای سلامت مالی بانک‌ها و درنهایت تقویت پایداری اقتصادی منجر شود.

[1] Non-Performing Loan (NPL)

۲- مبانی نظری و پیشینه پژوهش

یکی از ابزارهای مهم در هدایت و کنترل فرآیندهای اقتصادی، سیاست‌های اعطای تسهیلات اعتباری است. این موضوع در وضعیت کنونی اقتصاد کشور اهمیتی دوچندان یافته است، زیرا اصولا بازار سرمایه هر کشور از دو بخش بازارهای مالی (همچون بازار سهام و بازار اوراق قرضه) و موسسات مالی (مانند بانک‌ها و موسسات بیمه) تشکیل شده است؛ لذا هدایت و کنترل سرمایه در کشورهای مختلف باتوجه به وزن هر یک از نهادها در این چارچوب صورت می‌گیرد، اما در ایران به‌دلیل عدم بلوغ بازار سهام، بازار اوراق قرضه و موسسات بیمه، عمده مسئولیت هدایت‌های پولی و به تعبیری سیاست‌های اعتباری بر عهده سیستم بانکی (به‌عنوان جزیی از بازار سرمایه) می‌باشد. چنین وظیفه سنگینی ضرورت وجود یک سیستم بانکی بسیار قوی و کارا را خاطرنشان می‌کند. حال آنکه ایران به‌دلیل مدیریت دولتی حاکم بر سیستم بانکی این موضوع مشاهده نمی‌شود و جدای از دولتی بودن آن، ساختار این سیستم نیز باعث شده تا قابلیت‌های آن کاهش یابد؛ زیرا در تقسیم‌بندی کلی سیستم بانکی کشور تنها به بانک‌های تخصصی، بانک‌های تجاری و موسسات اعتباری خصوصی قابل‌تقسیم می‌باشند که خود از متنوع نبودن این مجموعه حکایت دارد. وجود شرایط حاکم بر سیستم بانکی کشور باعث شده است تا هدایت اعتبارات به بخش‌های مختلف اقتصادی به شکل بهینه انجام نشود [11]. تخصیص بهینه تسهیلات، به‌ویژه با درنظر گرفتن بازدهی تعدیل‌شده بر اساس ریسک، نقش کلیدی در افزایش کارایی بانک‌ها و کاهش ریسک‌های اعتباری ایفا می‌کند [12].

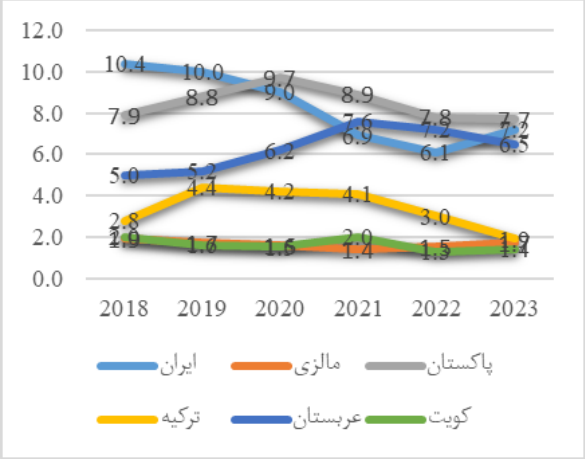
شاخص معوقات‌بانکی همان مطالبات غیرجاری در سیستم بانکی می‌باشد که در برخی از مطالعات از عبارات تسهیلات غیرجاری یا مطالبات معوق استفاده می‌شود [13]. مطالبات غیرجاری شاخصی است که نسبت تعداد وام‌های غیرجاری به‌کل وام‌ها را اندازه‌گیری می‌کند که در آن، اعتبار به اشخاص ثالث بدون احتساب اعتبار به سایر بانک‌ها داده می‌شود [14]. مطالبات معوق بانکی جزیی از ادبیات بانکداری در اقتصاد است، زیرا همان‌طور که همه فعالیت‌های اقتصادی از میزان مشخصی ریسک برخوردارند، فعالیت بانکی نیز دارای ریسک‌های مختلف است.

یکی از ریسک‌ها به‌عدم بازپرداخت بدهی‌ها توسط مشتریان نظام بانکی و یا عدم‌تمایل آن‌ها به بازپرداخت باز می‌گردد؛ بنابراین، در ادبیات اقتصادی، مطالبات معوق بخشی از مشکلات معمول فعالیت‌های بانکی محسوب می‌شود. با این‌حال باتوجه به آثار مخرب آن در کارایی نظام بانکی کاهش این مساله اهمیت زیادی دارد. آنچه به‌تبع این صعود در ارقام مطالبات غیرجاری حاصل می گردد انباره شدن منابع بانک، متورم شدن حساب ذخایر ارتباطی و موارد پیشرفته‌تر عدم‌تطابق بین سررسید تعهدات و مطالبات خواهد بود که اثر تمامی اینها کاهش نرخ بازده دارایی ها و سودآوری بانک می‌باشد [15]. مطابق دستورالعمل طبقه‌بندی دارایی‌های موسسه‌های اعتباری، هرگاه بیش از دو ماه از تاریخ سررسید اصل یا اقساط اعتبار اعطایی‌گذشته باشد، آن دارایی از طبقه دارایی‌های جاری خارج شده و متناسب با وضعیت و دوره سپری‌شده در طبقات سررسید گذشته، معوق، مشکوک الوصول یا سوخت می‌شود [16].

نسبت مطالبات غیرجاری بانکی به تسهیلات اعطایی در نظام بانکی، میزان ریسک بانک‌ها در اعطای تسهیلات را می‌سنجد و یکی از معیارهای سنجش سلامت بانک است؛ لذا هر چه این رقم کاهش یابد منجر به کارایی هرچه بهتر بانک‌ها در تامین منابع‌مالی تولید کشور خواهد شد. از این‌رو، افزایش آن علامت هشداری برای نظام بانکی است و می‌تواند بر رشد اقتصادی در بلندمدت تاثیر سو گذاشته و چرخه تولید را مختل کند. این رقم بر اساس استانداردها و عرف بین‌المللی بایستی بین ۲% تا ۵% تسهیلات اعطایی باشد و معوقات بیش از ۵% تسهیلات بانکی به‌عنوان ریسک پرخطر محسوب می‌شود [17].

علاوه بر این، تاثیر مطالبات غیرجاری بیشتر بر بخش اجتماعی-اقتصادی است تا تورم. در حالی‌که کشور در مسیر رونق اقتصادی همراه با همه شاخص‌های اجتماعی مثبت قرار دارد، مطالبات غیرجاری به‌طرز بسیار بدی کاهش می‌یابد. از طرف دیگر، ضعیف بودن فعالیت‌های اقتصادی، آسیب‌پذیری سیاست‌های پولی و مالی و افزایش نرخ تورم، ریسک اعتباری بانک را افزایش می‌دهد که درنتیجه به تهدیدی برای ثبات مالی هم برای بانک و هم برای کل اقتصاد تبدیل می‌شود [8].

در **شکل ۱** با تجزیه‌وتحلیل داده‌های بانک جهانی، نسبت مطالبات غیرجاری بانکی به تسهیلات اعطایی در ایران با نظام بانکداری اسلامی مقایسه شده است. همان‌طور که نشان می‌دهد به‌طور متوسط در بانک‌های اسلامی جهان این نسبت در حد معقول‌تری است، به‌جز پاکستان که از نظر مطالبات غیرجاری مشابه ایران است. حال اینکه در حال حاضر برای شبکه‌بانکی ما تقریبا چندبرابر آن و در مرحله ریسک‌پذیری بالایی است.



شکل ۱- معوقات‌بانکی کشورهای منتخب.

Figure 1- Bank arrears in selected countries.

از سوی دیگر بانک‌های خصوصی به‌عنوان یکی از ارایه‌دهندگان خدمات بانکی، نقش مهمی در اقتصاد یک کشور دارند و می‌توانند با ارایه خدمات باکیفیت و حمایت از رشد و توسعه اقتصادی، به تحقق اهداف مختلف اقتصادی کشور کمک کنند. به‌دلیل پتانسیل بیشتر بانک‌های خصوصی و اینکه بانک‌های خصوصی بیشترین درآمد خود را از فعالیت‌هایی همچون اعطای وام و تسهیلات، صدور کارت‌های اعتباری و سپرده‌گذاری کسب می‌کنند و برای رسیدن به سود بیشتر، سیاست‌های سودآوری مختلفی ازجمله جذب مشتریان بیشتر و افزایش سپرده‌ها و تسهیلات با بهره بیشتر را اتخاذ می‌کنند به‌عنوان جامعه تحقیق انتخاب شده است.

افزایش روزافزون حجم معوقات‌بانکی، اهمیت بررسی شاخص‌های تاثیرگذار بر تخصیص بهینه تسهیلات بانکی را بیش از پیش نمایان می‌سازد. در این میان، شاخص معوقات‌بانکی نقش بسزایی دارد، زیرا کاهش آن می‌تواند تاثیر مستقیمی بر کیفیت دارایی‌های بانک، مدیریت ریسک اعتباری و بهینه‌سازی تخصیص منابع به واحدهای صنعتی داشته باشد. مطالعات مختلفی به‌بررسی عوامل موثر بر معوقات‌بانکی پرداخته‌اند. النابوسلی و همکاران [2] نشان دادند که مطالبات غیرجاری نه‌تنها بازتابی از ضعف در مدیریت ریسک اعتباری هستند، بلکه می‌توانند به‌عنوان عامل اصلی در بروز بحران‌های بانکی عمل کنند؛ بنابراین، کنترل و کاهش این مطالبات برای حفظ پایداری نظام بانکی ضروری است. النابولسی و همکاران [2] با یک مرور سیستماتیک، مهم‌ترین متغیرهای تعیین‌کننده تسهیلات معوق را شناسایی کردند.

آریفین و چین [18] با ارایه مدل ترکیبی از روش لجستیک و تحلیل‌پوششی‌داده‌ها، نشان دادند که پیش‌بینی دقیق‌تر مطالبات غیرجاری در بانک‌های اسلامی امکان‌پذیر است که این امر می‌تواند به تخصیص بهینه تسهیلات و کاهش ریسک‌های اعتباری منجر شود. رادیووچ و همکاران [19] در یک مدل اقتصادسنجی، عوامل موثر بر معوقات‌بانکی در آمریکای لاتین را به دو دسته‌ی شاخص‌های اقتصادی و نسبت‌های بانکی تقسیم‌بندی کردند. کنستانتاکیس و همکاران [20] در مطالعه‌ای درباره بانکداری یونان، ارتباط میان چرخه‌های اقتصادی و مطالبات معوق را بررسی کرده و عوامل موثر را در دو گروه شاخص‌های اقتصادی و شاخص‌های مالی طبقه‌بندی نمودند.

همچنین داسیلوا و دیو ینو [21] با استفاده از روش داده‌های پانل پو یا، اثر متغیرهای کلان اقتصادی و ویژگی‌های خاص بانکی را بر معوقات‌بانکی در یونان تحلیل کرده و نشان دادند که شاخص‌هایی همچون تولید ناخالص داخلی، نرخ‌بیکاری، نرخ بهره، بدهی دولت و کیفیت مدیریت تاثیر چشمگیری بر افزایش یا کاهش معوقات‌بانکی دارند. با این‌حال، در بیشتر پژوهش‌های انجام‌شده، تنها برخی از عوامل موثر بر معوقات‌بانکی موردبررسی قرارگرفته و مطالعات محدودی به ارایه یک مدل جامع برای تخصیص بهینه تسهیلات با رویکرد حمایت از تولید و اشتغال و درنظر گرفتن کاهش معوقات‌بانکی پرداخته‌اند. به‌ویژه در حوزه بانک‌های خصوصی که از انعطاف‌پذیری و پتانسیل بیشتری برخوردارند تاکنون مدلی که تمامی شاخص‌های اقتصادی، بانکی و درون‌شرکتی را به‌طور هم‌زمان تحلیل کند ارایه نشده است. این پژوهش تلاش دارد این خلأ علمی را پوشش داده و مدلی کارآمد برای تخصیص تسهیلات در بانک‌های خصوصی، با هدف کاهش معوقات و افزایش کارایی اعتباری، توسعه دهد.

۳- روش پژوهش

در این پژوهش، به‌منظور جمع‌آوری داده‌ها از روش کتابخانه‌ای و استفاده از داده‌های ثانویه بهره گرفته شده است. ابتدا با جستجو در پایگاه‌های اطلاعاتی نظیر گوگل اسکالر، ساینس دایرکت، سایت سازمان بورس، کدال، بانک اطلاعات سری‌زمانی اقتصادی و نماگرهای اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، ادبیات تحقیق در دو حوزه تخصیص تسهیلات و معوقات‌بانکی موردبررسی قرار گرفت؛ سپس داده‌های عددی موردنیاز برای تحلیل‌های آماری و مدل‌سازی، از بانک اطلاعات سری‌زمانی اقتصادی، سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و داشبورد هوش تجاری مدیریت امور مالی استخراج شد. جامعه آماری این تحقیق، باتوجه به سطح دسترسی به اطلاعات موجود در شبکه‌بانکی کشور، شامل بانک‌های خصوصی آینده، پاسارگاد، پارسیان، کارآفرین، تجارت، ملت، رفاه کارگران، صادرات ایران، سرمایه، سینا، اقتصادنوین و خاورمیانه می‌باشد. جهت بررسی ارجحیت شاخص‌ها و ارایه مدل تخصیص بهینه تسهیلات به واحدهای صنعتی با هدف کاهش معوقات‌بانکی، با درنظر گرفتن ماهیت داده‌های در دسترس، از روش‌های رگرسیون پانل دیتا، لجستیک و چندگانه گام‌به‌گام استفاده شده است.

رگرسیون لجستیک نوعی از مدل رگرسیون است که متغیرهای مستقل هم در مقیاس کمی و هم در مقیاس مقوله‌ای می‌تواند باشد و متغیر وابسته، مقوله‌ای دوسطحی است. این دو مقوله به‌گونه‌ای معمول به عضویت یا عدم‌عضویت در یک گروه اشاره دارد [22]. در رگرسیون لجستیک، محقق می‌خواهد یک پیش‌بینی کننده یا مجموعه‌ای از پیش‌بینی کننده‌های یک وابسته دوگانه را آزمایش کند. متغیرهای مستقل می‌توانند داده‌های اسمی، ترتیبی (رتبه‌بندی شده)، بازه‌ای یا سطح نسبت (پیوسته) باشند [23].

همچنین باتوجه به اینکه برخی اطلاعات مربوط به بانک‌ها به‌صورت پانلی می‌باشند از روش رگرسیون پانل دیتا استفاده شده است؛ چراکه داده‌های پانل داده‌هایی هستند که به‌جای یک بعد (که معمولا سال‌ها است)، دارای دو بعد زمان (سال) و مقطع (بانک‌ها) می‌باشد. به همین دلیل دوبعدی بودن از نامه‌ای داده‌های ترکیبی یا داده‌های تابلویی برای آن استفاده می‌شود. گاهی دو یا چند متغیر تاثیر عمده‌ای بر متغیر وابسته‌ای دارند. در این وضعیت از رگرسیون چندگانه جهت پیش‌بینی و مدل‌سازی متغیر وابسته استفاده می‌شود. در روش گام‌به‌گام متغیرهای مستقل یکی‌یکی به معادله رگرسیون اضافه می‌شوند و اگر نقش معنی‌داری نداشته باشند (باتوجه به *sig* آزمون خطی بودن رابطه متغیرها) از آن حذف می‌شوند. معمولا هنگامی از این روش استفاده می‌شود که محقق دارای یک چارچوب نظری باشد [24].

در این پژوهش، برای ارایه مدل تخصیص بهینه تسهیلات با تاکید بر کاهش معوقات‌بانکی، از سه‌دسته شاخص شامل شاخص‌های درون‌شرکتی، درون‌بانکی و اقتصادی استفاده شده است. شاخص‌های درون‌شرکتی به متغیرهایی مرتبط با ویژگی‌ها، ساختار مالی و عملکرد داخلی شرکت‌ها و مشتریان دریافت‌کننده تسهیلات اشاره دارند. شاخص‌های درون‌بانکی شامل عواملی هستند که به وضعیت مالی، سیاست‌های اعتباری و ساختار بانک‌ها مربوط می‌شوند و نقش کلیدی در ارزیابی و تخصیص بهینه تسهیلات دارند. شاخص‌های اقتصادی متغیرهایی را دربر می‌گیرند که به شرایط کلان اقتصادی کشور و تاثیر آن‌ها بر عملکرد بانک‌ها، میزان تسهیلات اعطایی و نرخ معوقات‌بانکی می‌پردازند. همچنین علاوه بر تفکیک شاخص‌ها به گروه‌های درون‌شرکتی، درون‌بانکی و اقتصادی و استفاده از روش‌های رگرسیونی مختلف برای هر گروه، این انتخاب‌ها به‌دلیل تفاوت در نوع داده‌ها، زمان و نوع گزارش‌های موجود نیز صورت گرفته است.

به‌عبارت‌دیگر، شاخص‌های درون‌شرکتی معمولا به داده‌های مرتبط با ویژگی‌ها و سوابق مشتریان و شرکت‌ها اشاره دارند که نیازمند تحلیل دقیق و پیش‌بینی احتمالات بر اساس داده‌های مقطعی است؛ به همین دلیل از رگرسیون لجستیک استفاده شده است. از سوی دیگر شاخص‌های بانکی که به اطلاعات مالی و سیاست‌های داخلی بانک‌ها مربوط می‌شوند، بر اساس داده‌های سری زمانی و تغییرات آن‌ها در طول دوره‌های مختلف موردبررسی قرار گرفته‌اند و برای این منظور از رگرسیون پانل دیتا بهره برده‌ایم. همچنین برای بررسی شاخص‌های اقتصادی که تاثیرات گسترده‌تری در سطح کلان بر معوقات‌بانکی دارند، از رگرسیون چندگانه گام‌به‌گام استفاده شده است. این انتخاب‌ها بر اساس نوع داده‌ها و محدودیت‌های موجود در دسترس‌پذیری اطلاعات برای هر شاخص صورت گرفته، تا تحلیل‌ها به‌طور دقیق و کاربردی انجام شود. **جدول ۱**، این شاخص‌ها را که از روش فراترکیب پژوهش یانگ [25] استخراج شده‌اند، نمایش می‌دهد.

جدول ۱- شاخص‌های مدل [25].

Table 1- Model indicators [25].

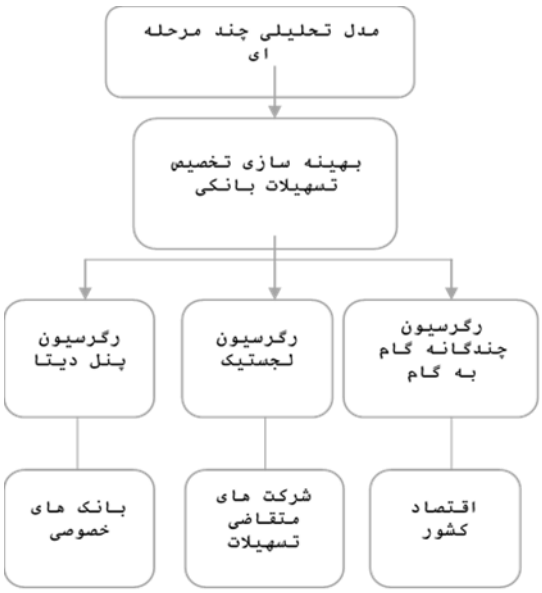
مقوله	مخفف	شاخص
درون بانکی	BF1	تراکم و حجم متقاضیان برای دریافت تسهیلات
(Bank factor)	BF2	نسبت تسهیلات به دارایی
	BF3	نسبت بدهی بانک
	BF4	نسبت کفایت سرمایه
	BF5	نسبت مالکانه
	BF6	نرخ بهره سالیانه تسهیلات
	BF7	نسبت بازده دارایی بانک[1]
	BF8	نسبت بازده سرمایه بانک[2]
	BF9	نسبت نقدینگی
	BF10	نسبت ماندگاری سپرده
	BF11	سپرده‌های دیداری
	BF12	ضریب تسهیلات اعطایی به بخش صنعت
	BF13	نسبت مازاد سرمایه به‌کل دارایی
	BF14	حجم تسهیلات اعتباری بانک‌ها
	BF15	اندازه بانک
	BF16	ضریب خطرپذیری
	BF17	شاخص سرمایه
	BF18	وضعیت سلامت مالی بانک
	BF19	ظرفیت تجهیز منابع
درون شرکتی	CF1	نوع صنعت مورد هدف
(Company factor)	CF2	اندازه شرکت
	CF3	سابقه فعالیت شرکت
	CF4	سوابق اعتباری مشتری از داشتن و یا نداشتن سابقه نکول
	CF5	چگونگی و هدف استفاده از تسهیلات
	CF6	نوع شرکت از نظر ثبتی
	CF7	سابقه همکاری شرکت با بانک
	CF8	معدل حساب شش‌ماهه شرکت قبل از اخذ تسهیلات
اقتصادی	EF1	بدهی دولت
(Economic factor)	EF2	پایه پولی (جاری)
	EF3	ضریب فزاینده پایه پولی
	EF4	شبه‌پول (جاری)
	EF5	شاخص قیمت مصرف‌کننده
	EF6	سهم تسهیلات در سرمایه‌گذاری
	EF7	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی
	EF8	رشد اقتصادی
	EF9	نرخ‌بیکاری
	EF10	نرخ تورم
	EF11	نرخ رشد تولید ناخالص داخلی
	EF12	حجم نقدینگی
	EF13	موجودی سرمایه

[1] Return on Asset (ROA)

[2] Return On Equity (ROE)

۴- تجزیه‌وتحلیل یافته‌ها

در گام نخست، آمار توصیفی به‌منظور بررسی ویژگی‌های داده‌ها و توزیع متغیرها مورداستفاده قرار می‌گیرد تا تصویری اولیه از روند تغییرات شاخص‌ها به‌دست آید. سپس، برای تحلیل تاثیر شاخص‌های بانکی بر میزان معوقات، از رگرسیون پانل دیتا استفاده می‌شود. این روش امکان بررسی رابطه میان شاخص‌های بانکی و سطح معوقات را در طول زمان و میان بانک‌های مختلف فراهم می‌کند. در بخش متغیرهای درون‌شرکتی، از رگرسیون لجستیک برای تحلیل تاثیر ویژگی‌های داخلی مشتریان؛ ازجمله سوابق اعتباری، نوع صنعت و هدف از اخذ تسهیلات، بر احتمال نکول تسهیلات استفاده می‌شود. این مدل کمک می‌کند تا احتمال وقوع معوقات‌بانکی بر اساس مشخصات مشتریان پیش‌بینی شود. همچنین برای تحلیل اثر متغیرهای اقتصادی بر میزان معوقات‌بانکی، از رگرسیون چندگانه گام‌به‌گام بهره گرفته می‌شود. این روش به‌بررسی تاثیر متغیرهای کلان اقتصادی، ازجمله نرخ‌بیکاری، رشد اقتصادی و بدهی دولت، بر حجم معوقات کمک می‌کند و امکان شناسایی مهم‌ترین متغیرهای اقتصادی موثر بر کاهش معوقات را فراهم می‌آورد.



شکل ۲- فرآیند تحلیل و مدل‌سازی تخصیص بهینه تسهیلات.

Figure 2- The process of analyzing and modeling optimal facility allocation.

داده‌های مربوط به متغیرهای بانکی از ۱۲ بانک خصوصی کشور شامل آینده، پاسارگاد، پارسیان، کارآفرین، تجارت، ملت، رفاه کارگران، صادرات ایران، سرمایه، سینا، اقتصادنوین و خاورمیانه استخراج‌شده و دوره زمانی ۶ ساله (۱۳۹۶ تا ۱۴۰۱) را پوشش می‌دهد. **جدول ۲** خلاصه آمار توصیفی این داده‌ها را نمایش می‌دهد.

جدول ۲- آمار توصیفی متغیرهای بانکی.

Table 2- Descriptive statistics of banking variables.

مقوله اصلی	متغیر	مخفف	تعداد	میانگین	میانه	کمینه	بیشینه	انحراف معیار
1	تراکم و حجم متقاضیان	BF1	72	767.4	340.5	65	2965	802.428
2	نسبت تسهیلات به دارایی	BF2	72	0.809	0.693	0.384	5.684	0.811
3	نسبت بدهی بانک	BF3	72	0.69	0.292	0.005	5.112	1.015
4	نسبت کفایت سرمایه	BF4	72	0.201	0.080	0.007	0.942	0.242
5	نسبت مالکانه	BF5	72	-0.117	0.039	-3.52	0.141	0.541
6	نرخ بهره سالیانه تسهیلات	BF6	72	-0.108	0.057	-3.082	0.630	0.614
7	نسبت بازده دارایی بانک (ROA)	BF7	72	-0.031	0.003	-0.538	0.114	0.137
8	نسبت بازده سرمایه بانک (ROE)	BF8	72	1.136	0.962	-1.222	15.048	2.159
9	نسبت نقدینگی	BF9	72	0.166	0.151	0.009	0.488	0.080
10	نسبت ماندگاری سپرده	BF10	72	89.047	3.774	0.981	5395.194	632.493

جدول ۲- ادامه.

Table 2- Continued.

مقوله اصلی	متغیر	مخفف	تعداد	میانگین	میانه	کمینه	بیشینه	انحراف معیار
11	سپرده‌های دیداری	BF11	72	2225467	1163410	48231	21156839	3742237
12	ضریب تسهیلات اعطایی به بخش صنعت	BF12	72	35.337	38.69	1.23	72.82	20.923
13	نسبت مازاد سرمایه به‌کل دارایی	BF13	72	0.028	0.046	-0.616	0.074	0.087
14	حجم تسهیلات اعتباری بانک‌ها	BF14	72	1413486	908707.5	69380	10475923	1787023
15	اندازه بانک	BF15	72	2080681	1273341	95272	13947027	2546594
16	ضریب خطرپذیری	BF16	72	151.071	2.934	1.132	4507.533	698.988
17	شاخص سرمایه	BF17	72	104027	40405	-273565	1005143	190159
18	وضعیت سلامت مالی بانک	BF18	72	1088.862	0.059	-0.503	78396	9239.054
19	ظرفیت تجهیز منابع	BF19	72	2301442	1242092	-890216	21262642	3890882

باتوجه به اینکه ۱۲ بانک خصوصی در دوره شش‌ساله ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۱ موردبررسی قرار گرفتند و متغیرهای مربوط به هرکدام جمع‌آوری شد، در اینجا ۷۲ داده برای هر بانک داریم که به‌دلیل نوع داده‌ها از روش رگرسیون پنل دیتا در نرم‌افزار ایویوز ۱۰ استفاده کردیم که نتایج آن با درنظر گرفتن نسبت مطالبات غیرجاری به تسهیلات (NPL) به‌عنوان متغیر وابسته و ۱۹ متغیر بانکی به‌عنوان متغیرهای مستقل به‌شرح زیر می‌باشد.

جدول ۳- خروجی رگرسیون پنل دیتا متغیرهای بانکی.

Table 3- Panel data regression output of banking variables.

Redundant Fixed Effects Tests

Equation: Untitled

Test Cross-Section and Period Fixed Effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	2.108434	(11,35)	0.0464
Cross-section Chi-Square	36.097339	11	0.0002
Period F	0.507699	(5,35)	0.7684
Period Chi-Square	4.971339	5	0.4194
Cross-section/period F	1.601114	(16,35)	0.1205
Cross-section/period Chi-Square	38.996106	16	0.0011

Cross-Section Fixed Effects Test Equation

Dependent variable: NPL

Method: Panel least squares

Date: 11/09/24 time: 17:50

Sample: 1396 1401

Periods included: 6

Cross-sections included: 12

Total Panel (Unbalanced) Observations: 72

White Cross-Section Standard Errors & Covariance (df. Corrected)

Warning: Estimated Coefficient Covariance Matrix is of Reduced Rank

Variable	Coefficient	Std. Error	T-Statistic	Prob.
BF1	-0.000189	7.24E-05	-2.606001	0.0123
BF2	-0.095743	0.063699	-1.503063	0.1397
BF3	-0.038227	0.023871	-1.601415	0.1161
BF4	-0.447476	0.185872	-2.407446	0.0201
BF5	0.613113	0.101265	6.054518	0.0000
BF6	0.135577	0.047582	2.849346	0.0065
BF7	0.322696	0.147056	2.194371	0.0333
BF8	0.037879	0.014103	2.685799	0.0100
BF9	0.363546	0.213244	1.704840	0.0950
BF10	-0.004240	0.005509	-0.769649	0.4454
BF11	3.10E-09	1.13E-08	0.274601	0.7849
BF12	-0.003528	0.001869	-1.887895	0.0654
BF13	-1.894962	0.583103	-3.249791	0.0022
BF14	1.39E-07	4.20E-08	3.297850	0.0019

جدول۳- ادامه.

Table 3- Continued.

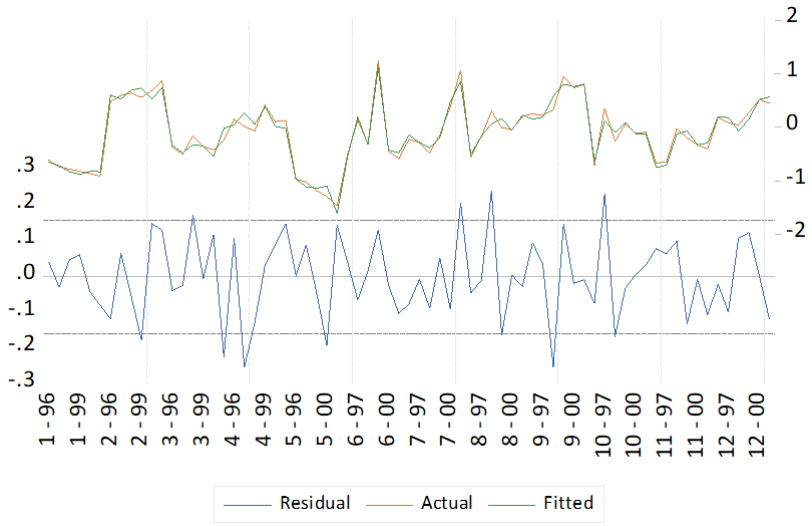
Total Panel (Unbalanced) Observations: 72			
White Cross-Section Standard Errors & Covariance (df. Corrected)			
Warning: Estimated Coefficient Covariance Matrix is of Reduced Rank			
Variable	**Coefficient**	**Std. Error**	**T-Statistic**	**Prob.**
BF15	-1.04E-07	3.71E-08	-2.806897	0.0073
BF16	-0.005072	0.012355	-0.410495	0.6833
BF17	-9.07E-07	2.26E-07	-4.020899	0.0002
BF18	1.741541	0.292519	5.953591	0.0000
BF19	4.78E-08	2.06E-08	2.318488	0.0249
C	-0.249263	0.110636	-2.253006	0.0291
Effects Specification			
Period Fixed (Dummy Variables)			
R-squared	0.937710	Mean dependent var	-0.090825
Adjusted R-squared	0.905210	S.D. dependent var	0.575286
S.E. of regression	0.177119	Akaike info criterion	-0.353807
Sum squared resid	1.443066	Schwarz criterion	0.442911
Log likelihood	37.56016	Hannan-Quinn criter.	-0.036978
F-statistic	28.85326	Durbin-Watson stat	2.004632
Prob(F-statistic)	0.000000		

در مدل رگرسیون پانل دیتا، ضریب‌تعیین (R^2) به مقدار ۰/۹۶ محاسبه شده است. این مقدار بیانگر آن است که مدل توانسته است ۹۶% از واریانس متغیر وابسته (میزان معوقات‌بانکی) را بر اساس متغیرهای مستقل بانکی توضیح دهد. چنین عدد بالایی نشان‌دهنده‌ی برازش بسیار مناسب مدل و قابلیت اعتماد بالای آن در تحلیل روابط میان متغیرهای مدنظر است. این امر تایید می‌کند که ساختار انتخاب شده برای مدل، به‌خوبی توانسته است الگوی اثرگذاری شاخص‌های درون‌بانکی بر سطح معوقات را استخراج کند.

همچنین آماره دوربین–واتسون (*Durbin–Watson*) در این مدل برابر ۲/۵ به‌دست آمده است. این آماره برای ارزیابی خودهمبستگی در اجزای باقی‌مانده مدل به کار می‌رود. مقدار ۲ به‌عنوان وضعیت نرمال (عدم وجود خودهمبستگی) درنظر گرفته می‌شود. از آنجایی‌که مقدار به‌دست‌آمده نزدیک به این عدد است و اندکی بیشتر از آن قرار دارد، نشان می‌دهد که خودهمبستگی خاصی در باقیمانده‌های مدل وجود ندارد؛ بنابراین، یکی از مفروضه‌های کلیدی رگرسیون (استقلال خطاها) رعایت شده است. این موضوع اعتبار نتایج و تخمین‌های مدل را تقویت می‌کند. درمجموع خروجی مدل نشان‌دهنده‌ی اعتبار آماری بالا، برازش قوی و تطابق نتایج با مفروضات بنیادی مدل‌سازی رگرسیونی است. این یافته‌ها مبنای مناسبی برای تحلیل سیاست‌های اعتباری و ارایه راهکارهایی به‌منظور کاهش معوقات‌بانکی فراهم می‌سازد. باتوجه به روابط نشان داده‌شده در نرم‌افزار و میزان *Prob* و متغیرهایی که مقدار *Prob* آن‌ها پایین ۵% می‌باشد که نشان‌دهنده تاثیرگذاری بر متغیر وابسته می‌باشد، روابط نهایی مقدار مطالبات غیرجاری به تسهیلات بانک‌های خصوصی کشور به‌صورت زیر می‌باشد:

$$NPL = -0.249263 - 0.0001BF1 - 0.447BF4 + 0.613BF5 + 0.135BF6 + 0.322BF7 + 0.037BF8 - 1.894BF13 + 0.00000013BF14 - 0.000000104 * BF15 - 0.000000907BF17 + 1.741BF18 + 0.000000047BF19. \quad (۱)$$

متغیرهای موثر بر تخصیص تسهیلات و معوقات‌بانکی عبارت‌اند از تراکم متقاضیان تسهیلات، نسبت مالکانه، نسبت کفایت سرمایه، نرخ بهره سالیانه تسهیلات، نسبت بازده دارایی بانک، نسبت بازده سرمایه بانک، نسبت مازاد سرمایه به‌کل دارایی، حجم تسهیلات اعتباری بانک‌ها، اندازه بانک، شاخص سرمایه، وضعیت سلامت مالی بانک و ظرفیت تجهیز منابع. بر اساس نتایج رگرسیون، تاثیرگذارترین متغیرها بر نسبت مطالبات غیرجاری به‌کل تسهیلات به‌ترتیب عبارت‌اند از: نسبت مازاد سرمایه به‌کل دارایی، وضعیت سلامت مالی بانک، نسبت مالکانه، نسبت کفایت سرمایه. سایر متغیرها نیز به‌ترتیب تاثیرات کمتری در توضیح تغییرات نسبت مطالبات غیرجاری دارند. همچنین **شکل ۳** به مقایسه مقادیر واقعی و پیش‌بینی‌شده نسبت *NPL* در مدل تخصیص تسهیلات می‌پردازد. این نمودار نشان می‌دهد که مدل توانسته با دقت بالا، روند واقعی *NPL* را بازسازی و پیش‌بینی کند. نزدیکی قابل‌توجه میان مقادیر پیش‌بینی‌شده و واقعی، بیانگر برازش مناسب مدل، خطای پیش‌بینی پایین و درنتیجه، اعتبار بالای مدل رگرسیونی در تبیین رفتار متغیر وابسته است. واحد اندازه‌گیری متغیر *NPL* در این نمودار به‌صورت نسبت (درصدی) درنظر گرفته شده است.



شکل ۳- شکل NPL در مدل تخصیص تسهیلات (درصد).

Figure 3- NPL figure in the facility allocation model (Percentage).

در رابطه با شاخص‌های درون‌شرکتی، داده‌های مربوط به شرکت‌های دریافت‌کننده تسهیلات از دو شرکت صنعتی تصادفی (یکی با معوقه‌بانکی و دیگری بدون معوقه‌بانکی) از هر بانک خصوصی کشور برای دوره زمانی ۶ ساله (۱۳۹۶ تا ۱۴۰۱) استخراج شده است. باتوجه به‌بررسی دو شرکت از ۱۲ بانک در دوره شش‌ساله، تعداد کل داده‌ها به ۱۴۴ مورد می‌رسد. این داده‌ها شامل اطلاعات مرتبط با ۲۴ شرکت صنعتی تصادفی است که معوقات‌بانکی آن‌ها موردبررسی قرار گرفته است. خلاصه آمار توصیفی این داده‌ها برای شرکت‌های موردمطالعه در **جدول ۴** ارایه شده است.

جدول ۴- آمار توصیفی متغیرهای شرکت‌ها.

Table 4- Descriptive statistics of company variables.

ردیف	متغیر	مخفف	تعداد	تعریف	میانگین	میانه	کمینه	بیشینه	انحراف معیار
1	نوع صنعت مورد هدف	CF1	144	سنگین سبک	2.416	3	1	3	0.759
2	اندازه شرکت	CF2	144	کوچک/متوسط/ بزرگ	2.111	2	1	3	0.678
3	سابقه فعالیت شرکت	CF3	144	جدید/ درحال رشد/ بالغ	0.958	1	0	1	0.199
4	سوابق اعتباری مشتری از داشتن و یا نداشتن سابقه نکول	CF4	144	خوش‌حساب/ بدحساب	0.277	0	0	1	0.447
5	چگونگی و هدف استفاده از تسهیلات	CF5	144	احداث/ توسعه	0.958	1	0	2	0.538
6	نوع شرکت از نظر ثبتی	CF6	144	خاص/ عام/ تعاونی	1.208	1	0	3	0.498
7	سابقه همکاری شرکت با بانک	CF7	144	تعداد ماه	41.881	28.5	1	184	45.355
8	معدل حساب شش‌ماهه شرکت	CF8	144	مبلغ ریالی	10007.99	544	0	74000	18098.1

باتوجه به اینکه متغیر وابسته این دسته از متغیرها، داشتن یا نداشتن معوقات‌بانکی (*NP*) می‌باشد از روش رگرسیون لجستیک استفاده شده است که نتایج آن در نرم‌افزار *SPSS26* به‌شرح زیر است:

جدول ۵- خلاصه برازش مدل در گام‌های چندگانه.

Table 5- Summary of model fit in multiple steps.

Model Summary			
Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	37.093[a]	0.677	0.902
2	37.093[a]	0.677	0.902
3	37.537[a]	0.676	0.901
4	39.348[a]	0.671	0.895
5	41.862[a]	0.666	0.888

*Estimation terminated at iteration number 20 because maximum iterations has been reached.

در **جدول ۵**، شاخص‌های برازش مدل لجستیک برای تحلیل متغیرهای درون‌شرکتی نشان می‌دهد که مدل از اعتبار بالایی برخوردار است. ضریب‌تعیین *Nagelkerke R^2* برابر با ۸۸٫۸% است که بیانگر توان بالای مدل در تبیین تغییرات متغیر وابسته (نکول تسهیلات) بر اساس متغیرهای مستقل است. همچنین مقدار *Cox & Snell R^2* معادل ۶۶٫۶% است که نشان‌دهنده‌ی کف دقت مدل در توضیح تغییرات متغیر وابسته می‌باشد. آماره *Log Likelihood* -2 در گام نهایی معادل ۴۱٫۸۶۲ بوده که مقدار پایینی محسوب شده و از برازش خوب مدل حکایت دارد. روند تکرارها (*Iteration history*) نیز به‌وضوح نشان می‌دهد که مدل پس از چند مرحله به یک مقدار ثابت همگرا شده و این موضوع مؤید پایداری مدل در تخمین احتمال نکول می‌باشد. درمجموع، خروجی‌های **جدول ۵** بیانگر کفایت آماری مدل و قابلیت اتکای آن در تحلیل ریسک اعتباری شرکت‌ها است.

جدول ۶- نتایج جدول طبقه‌بندی در گام‌های چندگانه.

Table 6- Classification table results in multiple steps.

Classification Table[a]					
	Observed		Predicted NP		Percentage Correct
			0.00	1.00	
Step 1	NP	0.00	66	6	91.7
		1.00	3	69	95.8
	Overall Percentage				93.8
Step 2	NP	0.00	66	6	91.7
		1.00	3	69	95.8
	Overall Percentage				93.8
Step 3	NP	0.00	66	6	91.7
		1.00	3	69	95.8
	Overall Percentage				93.8
Step 4	NP	0.00	66	6	91.7
		1.00	3	69	95.8
	Overall Percentage				93.8
Step 5	NP	0.00	66	6	91.7
		1.00	3	69	95.8
	Overall Percentage				93.8

*The cut value is.500.

مطابق **جدول ۶**، نتایج طبقه‌بندی مدل لجستیک چندمرحله‌ای عملکرد چشمگیری را در پیش‌بینی نکول تسهیلات نشان می‌دهد. در تمام مراحل، دقت طبقه‌بندی مدل به‌صورت یکنواخت ۹۳٫۸% باقی مانده است. به‌طور دقیق، در گام نهایی:

۱. از میان مشتریان غیر نکول (کد ۰۰)، ۹۱٫۷ % به‌درستی پیش‌بینی شده‌اند.

۲. در میان مشتریان نکول‌دار (کد ۱٫۰۰)، ۹۵٫۸ % با موفقیت شناسایی شده‌اند.

این نتایج گو یای آن است که مدل به‌طور موثر و قابل‌اتکا توانسته است مشتریان را به دو گروه کم‌ریسک و پر ریسک طبقه‌بندی کند. در حالی‌که در مراحل اولیه، دقت پیش‌بینی تنها در حدود ۵۰% بوده، روند افزایشی دقت تا رسیدن به بیش از ۹۳% حاکی از اثربخشی مراحل گام‌به‌گام در تقو یت کارایی مدل است؛ بنابراین، این بخش از تحلیل، پشتیبانی تجربی قوی از کارآمدی مدل در پیش‌بینی نکول و کمک به فرآیند بهینه‌سازی تخصیص اعتبارات فراهم می‌آورد.

جدول ۷- ضرایب متغیرهای مستقل تاثیرگذار بر متغیر وابسته.

Table 7- Coefficients of independent variables affecting the dependent variable.

Variables in the Equation							
		B	S.E.	df	Sig.	95% C.I.for XP(B)	
						Lower	Upper
Step 5[a]	CF1			2	0.036		
	CF1(1)	17.957	5817.691	1	0.998	0.000	.
	CF1(2)	40.282	7313.705	1	0.996	0.000	.
	CF4(1)	-20.677	4901.458	1	0.007	0.000	.
	CF5			2	0.046		
	CF5(1)	-20.145	4432.240	1	0.996	0.000	.
	CF5(2)	-22.416	4432.240	1	0.996	0.000	.
	CF7	-.047	.019	1	0.013	1.010	1.087
	Constant	-19.329	5817.691	1	0.997	Constant	-19.329

*Variable(s) entered on Step 1: CF1, CF2, CF3, CF4, CF5, CF6, CF7, CF8.

همان‌طور که در **جدول ۷** نشان داده شده است، رابطه متغیرهای نوع صنعت مورد هدف (سبک (۱)/ سنگین (۲)) به‌صورت مثبت، داشتن یا نداشتن سابقه نکول (خوش‌حساب (۱)/ بدحساب (۰)) به‌صورت منفی، هدف از دریافت تسهیلات (تاسیس (۱)/ توسعه (۲)) به‌صورت منفی، سابقه همکاری شرکت با بانک (ماهانه) به‌صورت منفی با متغیر وابسته یعنی معوقات‌بانکی (داشتن (۱)/ نداشتن (۰)) می‌باشد و به‌صورت زیر نشان داده می‌شود که معادله رگرسیون لجستیک می‌باشد:

$$NP = -19.329 + 17.957\,CF1(1) + 40.282\,CF1(2) - 20.677\,CF4(1) - 20.145\,CF5(1) - 22.416\,CF5(2) - 0.047\,CF7. \quad (۲)$$

بنابراین متغیرهای تاثیرگذار بر معوقات شرکت‌ها عبارت‌اند از نوع صنعت مورد دارای هدف- سوابق مشتری از داشتن یا نداشتن سابقه نکول- چگونگی و هدف از اخذ تسهیلات-سابقه همکاری شرکت با بانک. این متغیرها به‌طور مستقیم بر نرخ معوقات در شرکت‌ها تاثیرگذار هستند و نقش مهمی در شناسایی و پیش‌بینی معوقات‌بانکی ایفا می‌کنند. در رابطه به شاخص‌های اقتصادی، داده‌های متغیرهای اقتصادی مربوط به کشور برای دوره زمانی ۱۲ ساله از سال ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۱ استخراج شده است که خلاصه آمار توصیفی آن به‌شرح **جدول ۸** است.

جدول ۸- آمار توصیفی متغیرهای اقتصادی.

Table 8- Descriptive statistics of economic variables.

ردیف	متغیر	مخفف	تعداد	میانگین	میانه	کمینه	بیشینه	انحراف معیار
1	بدهی دولت	EF1	12	1341.325	1085.4	410	3409	977.968
2	پایه پولی (جاری)	EF2	12	3962.0367	3861.9	1356.9	7012	1928.842
3	ضریب فزاینده پایه پولی	EF3	12	6.984	6.945	5.71	369/8	1.342
4	شبه‌پول (جاری)	EF4	12	37529.41	40.547.5	22315	47079.9	12872.595
5	شاخص قیمت مصرف‌کننده	EF5	12	288.438	237	71.06	625.1	185.604
6	سهم تسهیلات در سرمایه‌گذاری	EF6	12	71.451	71.06	66	79	18.535
7	سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی	EF7	12	2691.062	2655	2048	4200	961.611
8	رشد اقتصادی	EF8	12	0.036	0.043	-0.07	0.09	2.209
9	نرخ‌بیکاری	EF9	12	0.111	0.113	0.099	0.12	2.465
10	نرخ تورم	EF10	12	30.119	30.85	6.8	47.1	15.532
11	نرخ رشد تولید ناخالص داخلی	EF11	12	0.023	0.023	0.003	0.04	3.044
12	حجم نقدینگی	EF12	12	3275.833	2995	1265	6282	1800.419
13	موجودی سرمایه	EF13	12	52746988	52873828	51800256	53325647	146388.16

باتوجه به داده‌های جمع‌آوری‌شده و بررسی تاثیر آن‌ها بر حجم تسهیلات اعطاشده به بانک‌های خصوصی کشور (TL) که به‌عنوان متغیر وابسته درنظر گرفته شد، از روش رگرسیون چندگانه گام‌به‌گام[1] استفاده کردیم که نتایج آن در نرم‌افزار SPSS26 به‌شرح زیر می‌باشد.

جدول ۹- ضرایب رگرسیون مدل نهایی.

Table 9- Regression coefficients of the final model.

Coefficients[a]						
		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	-235702.065	96200.533		-2.450	0.034
	EF1	841.955	59.463	.976	14.159	0.000
2	(Constant)	691690.260	236023.887		2.931	0.017
	EF1	1072.870	67.931	1.244	15.793	0.000
	EF4	-32.964	8.112	-.320	-4.064	0.003
3	(Constant)	5288083.699	1516257.295		3.488	0.008
	EF1	849.897	87.988	.985	9.659	0.000

[1] Stepwise

جدول ۹- ادامه.

Table 9- Continued.

Coefficients[a]						
Model		**Unstandardized Coefficients**		**Standardized Coefficients**		
		B	**Std. Error**	**Beta**	**t**	**Sig.**
	EF4	-33.561	5.853	-.326	-5.734	0.000
	EF9	-38282949.662	12548953.476	-.280	-3.051	0.016
4	(Constant)	13762378.761	3706595.516		3.713	0.008
	EF1	1054.127	109.419	1.222	9.634	0.000
	EF4	-14.681	9.079	-.143	-1.617	0.150
	EF9	-54285876.374	11917761.757	-.397	-4.555	0.003
	EF6	107342.263	44434.951	-.515	-2.416	0.046
5	(Constant)	18505653.183	2484022.261		7.450	0.000
	EF1	1146.782	102.191	1.329	11.222	0.000
	EF9	-63234306.565	11571269.462	-.462	-5.465	0.001
	EF6	169192.180	24791.874	.812	6.825	0.000
6	(Constant)	14101599.404	2127300.942		6.629	0.000
	EF1	944.754	91.594	1.095	10.315	0.000
	EF9	-3374426.927	7872167.442	-.499	-8.663	0.000
	EF6	94264.497	28061.496	.453	3.359	0.012
	EF8	3374426.927	1020352.761	.185	3.307	0.013

*Dependent Variable: TL.

آماره *Std. Error* خطای معیار ضریب رگرسیون (*B*) است که بیانگر دقت برآورد ضریب و میزان پراکندگی آن می‌باشد. *Beta* یا وزن استانداردشده، نشان‌دهنده میزان تغییر در متغیر وابسته به ازای یک انحراف معیار تغییر در متغیر مستقل است. آزمون *t* برای آزمودن معنی‌داری ضریب رگرسیون استفاده شده و مقدار *sig* یا همان *p-Value* اگر کمتر از ۰٫۰۰۵ باشد، بیانگر معناداری ضریب در سطح اطمینان بالای ۹۹% است؛ بنابراین، ضرایب استانداردشده ستون *Beta* که دارای قدرمطلق بزرگ‌تری هستند، حاکی از رابطه قوی‌تر میان متغیر مستقل و متغیر وابسته‌اند. به‌عبارتی هرچه مقدار *Beta* بزرگ‌تر (مثبت یا منفی) باشد، تاثیر آن متغیر در مدل بیشتر و نقش آن پر رنگ‌تر است.

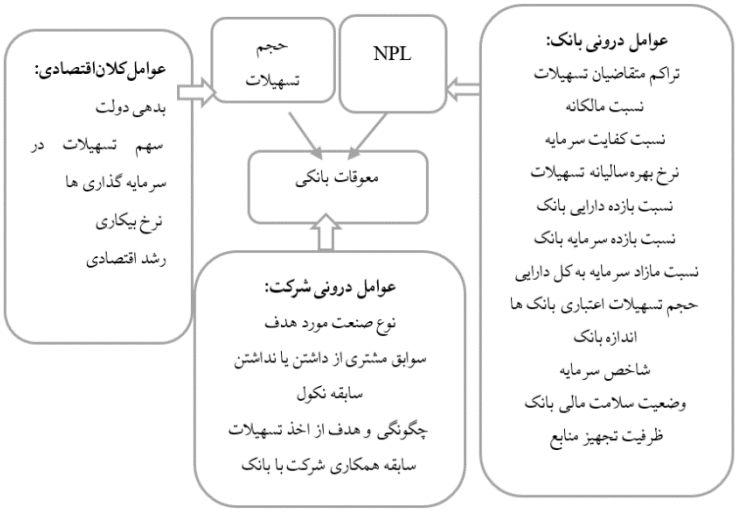
همان‌طور که از جدول ضرایب نتیجه‌گیری می‌شود متغیرهای موثر بر حجم تسهیلات بانک‌های خصوصی عبارت‌اند از بدهی دولت- سهم تسهیلات در سرمایه‌گذاری‌ها- نرخ‌بیکاری- رشد اقتصادی؛ بنابراین، فرمول رگرسیون آن عبارت است از:

$$TL = 14101599.4 + 944.754\ EF1 + 94264.497\ EF6 + 3374426.927\ EF8 - 3374426.927\ EF9. \quad (۳)$$

همان‌طور که از ستون ضرایب *B* استانداردشده نتایج به‌دست‌آمده است، بدهی دولت بیشترین تاثیر را بر حجم تسهیلات اعطایی بانک‌ها دارد، به‌طوری‌که به ازای یک واحد تغییر در این متغیر، مقدار ۱/۰۹۵ تغییر در حجم تسهیلات اعطایی ایجاد می‌شود. پس از بدهی دولت، نرخ‌بیکاری بیشترین تاثیر را دارد و به‌دنبال آن، متغیرهای سهم تسهیلات در سرمایه‌گذاری‌ها و رشد اقتصادی به‌ترتیب از نظر شدت تاثیر بر حجم تسهیلات اعطایی بانک‌ها قرار دارند.

درنهایت باتوجه به تحلیل‌های انجام‌شده و مدل‌های رگرسیونی مختلف برای متغیرهای اقتصادی و بانکی، نتایج به‌دست‌آمده نشان‌دهنده ارتباطات معنادار و تاثیرگذار بین متغیرهای مختلف و میزان معوقات‌بانکی و حجم تسهیلات اعطایی است. مدل‌های استخراج‌شده که به‌ویژه برای تخصیص بهینه تسهیلات به واحدهای صنعتی طراحی شده‌اند، قادر به پیش‌بینی دقیق‌تر میزان معوقات و تخصیص منابع بانک‌ها هستند. این نتایج به بانک‌ها و سیاست‌گذاران کمک می‌کند تا از طریق مدل‌های مذکور، به بهبود کیفیت تخصیص تسهیلات و کاهش معوقات‌بانکی دست یابند و درنتیجه بهره‌وری سیستم بانکی و رشد اقتصادی کشور را ارتقا دهند.

شکل ۴ مدل نهایی تخصیص تسهیلات به واحدهای صنعتی را نشان می‌دهد که یافته‌های این تحقیق بر اساس آن استخراج شده است.



شکل ۴- مدل تخصیص تسهیلات به واحدهای صنعتی (یافته‌های تحقیق).
Figure 4- Model for allocating facilities to industrial units (research findings).

تسهیلات به‌کل غیرجاری مطالبات
$$= 0 + BF6\ 322.0 + BF7 + 0.037\ BF8\ 1.894 - BF13 + 0.00000013\ BF14 - 0.000000104\ BF15 - 0.000000907\ BF17 + 1.741\ BF18 + 0.00000047 BF19.$$

$$\text{غیرجاری مطالبات} = 19.329 + 17.957\ CF1(1) + 40.282\ CF1(2) - 20.677\ CF4(1) - 20.145\ CF5(1) - .22.416 CF5(2) - 0.470 CF7.$$

$$\text{تسهیلات حجم} = 14101549 + 944.754\ EF1 + 94264.497\ EF6 + 337474426.927\ EF8 - 3374426.927\ EF9. \quad (۴)$$

۵- بحث و نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش به‌طور واضح نشان‌دهنده تاثیر عمیق متغیرهای اقتصادی، درون‌شرکتی و درون‌بانکی بر حجم تسهیلات و میزان معوقات بانک‌های خصوصی است. همان‌طور که در فرمول‌های رگرسیونی مشاهده می‌شود، شاخص‌های درون‌بانکی به‌ویژه شاخص‌هایی مانند نسبت مازاد سرمایه به‌کل دارایی(*BF13*) ، سلامت مالی بانک (*BF18*) ، نسبت کفایت سرمایه (*BF4*) و نسبت مالکانه (*BF5*)، تاثیر بیشتری بر تخصیص بهینه تسهیلات به واحدهای صنعتی و کاهش معوقات‌بانکی دارند. این امر نشان‌دهنده اهمیت ساختار مالی و عملکرد داخلی بانک در مدیریت ریسک اعتباری و تخصیص منابع است. به‌ویژه نسبت مازاد سرمایه به‌کل دارایی (*BF13*) که قدرت بانک‌ها برای مواجهه با ریسک‌های اعتباری را نشان می‌دهد، بیشترین تاثیر را بر کاهش معوقات و مدیریت ریسک‌ها دارد.

در مقابل شاخص‌های درون‌شرکتی مانند نوع صنعت مورد هدف (*CF1*)، سوابق اعتباری مشتری (*CF4*)، هدف از اخذ تسهیلات (*CF5*) و سابقه همکاری شرکت با بانک (*CF7*) بر میزان بازپرداخت تسهیلات تاثیرگذار هستند. به‌ویژه سوابق اعتباری مشتری (*CF4*) و نوع صنعت (*CF1*) به‌طور مستقیم بر احتمال نکول و معوقات تسهیلات تاثیر می‌گذارند. در اینجا صنایع با ریسک بالا و مشتریان باسابقه بد اعتباری بیشترین احتمال ایجاد معوقات را دارند. در سطح متغیرهای اقتصادی، عواملی چون بدهی دولت (*EF1*)، سهم تسهیلات در سرمایه‌گذاری‌ها (*EF6*)، نرخ‌بیکاری (*EF9*) و رشد اقتصادی(*EF8*) ، بر حجم تسهیلات تاثیر دارند. بدهی دولت (*EF1*) و نرخ‌بیکاری (*EF9*) به‌ویژه تاثیر منفی بر تخصیص منابع و افزایش معوقات دارند. به‌طور خاص، بدهی دولت (*EF1*) باعث کاهش توان بانک‌ها در تخصیص تسهیلات می‌شود، در حالی‌که رشد اقتصادی (*EF8*) و سهم تسهیلات در سرمایه‌گذاری‌ها (*EF6*) به‌طور مثبت با تخصیص تسهیلات و کاهش معوقات در ارتباط هستند. مجموعه این شاخص‌ها در مدل‌های رگرسیونی نشان‌دهنده اهمیت ترکیبی عوامل درون‌بانکی، درون‌شرکتی و اقتصادی برای بهینه‌سازی تخصیص تسهیلات و کاهش معوقات است. برای مثال، نسبت مازاد سرمایه به‌کل دارایی (*BF13*) به‌طور مستقیم با کاهش معوقات غیرجاری به‌ویژه در بانک‌های با ساختار مالی ضعیف‌تر ارتباط دارد.

بنابراین بانک‌ها باید بر تقویت شاخص‌های درون‌بانکی مانند نسبت کفایت سرمایه (*BF4*)، سلامت مالی بانک (*BF18*) و نسبت مازاد سرمایه به‌کل دارایی (*BF13*) تمرکز کنند. این امر می‌تواند به کاهش معوقات و بهبود عملکرد تسهیلات منجر شود. از سوی دیگر، متغیرهای اقتصادی مانند بدهی دولت (*EF1*) و نرخ‌بیکاری (*EF9*) نیازمند توجه ویژه در سیاست‌گذاری‌های کلان اقتصادی هستند تا از فشارهای خارجی بر منابع بانکی کاسته شود. درنهایت، بر اساس این یافته‌ها، می‌توان گفت که بانک‌های خصوصی با تقویت شاخص‌های داخلی خود، مدیریت بهینه منابع‌مالی و اتخاذ سیاست‌های اقتصادی موثر می‌توانند نقش خود را در کاهش معوقات‌بانکی و حمایت از توسعه صنعتی و اشتغال‌زایی به‌طور موثرتری ایفا کنند. این رویکرد می‌تواند منجر به افزایش کارایی در تخصیص تسهیلات و تقویت ثبات اقتصادی شود. نتایج این تحقیق می‌تواند به مدیران بانک‌ها و سیاست‌گذاران مالی کمک کند تا با تقویت شاخص‌های درون‌بانکی مانند نسبت مازاد سرمایه، نسبت مالکانه و سلامت مالی، از ریسک‌های اعتباری بکاهند و تخصیص منابع را بهینه کنند. علاوه بر این، اتخاذ سیاست‌های کلان اقتصادی که به کاهش بدهی دولت و کنترل نرخ‌بیکاری کمک کند، می‌تواند به بهبود وضعیت مالی بانک‌ها و کاهش معوقات تسهیلات منجر شود.

۶- پیشنهادهای کاربردی

با توجه به نتایج این تحقیق و ویژگی‌های خاص بانک‌های خصوصی، پیشنهادهای کاربردی جهت کاهش معوقات‌بانکی و بهبود تخصیص بهینه تسهیلات به‌شرح زیر ارایه می‌شود. نخستین اقدام اساسی که بانک‌های خصوصی می‌توانند انجام دهند، تقویت ساختار مالی و افزایش نسبت کفایت سرمایه است. به‌ویژه، نسبت مازاد سرمایه به‌کل دارایی یکی از شاخص‌های کلیدی در مدیریت ریسک‌های اعتباری است که نشان‌دهنده توان بانک در مواجهه با بحران‌ها و پوشش معوقات احتمالی است. به‌دلیل انعطاف‌پذیری بالاتر بانک‌های خصوصی نسبت به بانک‌های دولتی، این بانک‌ها می‌توانند به‌راحتی سیاست‌های مالی را اصلاح‌کرده و منابع‌مالی خود را به‌طور بهینه مدیریت کنند. این بانک‌ها می‌توانند از ابزارهایی نظیر ذخایر نقدی و سرمایه‌گذاری‌های بلندمدت برای کاهش ریسک معوقات و بهبود عملکرد تسهیلات‌دهی استفاده کنند. همچنین نظارت و ارزیابی دقیق‌تر وضعیت مالی مشتریان، به‌ویژه در صنایعی با ریسک بالاتر، می‌تواند کمک کند تا تخصیص تسهیلات بر اساس توان بازپرداخت واقعی مشتریان صورت گیرد و معوقات به‌حداقل برسد.

در کنار تقویت شاخص‌های مالی درون‌بانکی، بانک‌های خصوصی باید به متغیرهای اقتصادی نیز توجه ویژه‌ای داشته باشند. به‌طور خاص، سیاست‌گذاری دقیق در خصوص نرخ بهره تسهیلات و بررسی تاثیر نرخ‌بیکاری، بدهی دولت و سایر متغیرهای اقتصادی بر تخصیص منابع، می‌تواند از وقوع معوقات جلوگیری کند. به‌عنوان‌مثال با درنظر گرفتن شرایط اقتصادی خاص کشور، بانک‌های خصوصی می‌توانند از کاهش نرخ بهره در دوران رکود اقتصادی بهره‌برداری کرده و تسهیلات ارزان‌تر و با ریسک کمتر به صنایع انتخابی تخصیص دهند. همچنین بانک‌های خصوصی باتوجه به‌سرعت بالاتر در تصمیم‌گیری و انعطاف‌پذیری بالاتر در تخصیص منابع، می‌توانند از داده‌های تحلیلی و مدل‌های پیش‌بینی برای شناسایی ریسک‌های احتمالی و تخصیص منابع بر اساس تحلیل‌های دقیق‌تر استفاده کنند. علاوه بر این پیشنهاد می‌شود بانک‌ها با توسعه ابزارهای مالی نوین و استفاده از فناوری‌های اطلاعاتی، امکان دسترسی آسان‌تر و سریع‌تر به اطلاعات مشتریان را فراهم کرده و فرآیند اعتبارسنجی و نظارت بر بازپرداخت تسهیلات را بهبود دهند. این امر موجب کاهش معوقات و افزایش کارایی تخصیص منابع خواهد شد.

تعارض منافع

در این مطالعه، تمامی تلاش‌ها برای جلوگیری از تعارض منافع صورت گرفته است و نویسندگان اعلام می‌کنند که هیچ منافع شخصی یا مالی مرتبط با نتایج تحقیق وجود ندارد که بر نتایج تاثیر گذاشته باشد.

دسترسی به داده‌ها

داده‌های مورداستفاده در این تحقیق از بانک اطلاعات سری‌زمانی اقتصادی، سایت بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران و داشبورد هوش تجاری مدیریت امور مالی استخراج شده است و دسترسی به این داده‌ها از طریق منابع ذکرشده امکان‌پذیر است.

منابع

[1] Akhter, N. (2023). Determinants of commercial bank's non-performing loans in Bangladesh: An empirical evidence. *Cogent economics & finance*, *11*(1), 2194128. https://doi.org/10.1080/23322039.2023.2194128

[2] Alnabulsi, K., Kozarević, E., & Hakimi, A. (2023). Non-performing loans as a driver of banking distress: A systematic literature review. *Commodities*, *2*(2), 111–130. https://doi.org/10.3390/commodities2020007

[3] Nkusu, M. M. (2011). Nonperforming loans and macrofinancial vulnerabilities in advanced economies. *International Monetary Fund*, *11*(161), 27. http://dx.doi.org/10.5089/9781455297740.001

[4] Bastanzad, H. (2021). *Financing value chains in production through money market instruments in different sectors of Iran's economy*. Monetary And Banking Research Institute (**In Persian**). https://B2n.ir/tx1715

[5] Sinha, R. P., Vaisi, B., & Edalatpanah, S. A. (2024). Does managerial ability promote firm efficiency? an evidence from Indian banking industry. *Journal of applied research on industrial engineering*, *11*(4), 518–535. https://doi.org/10.22105/jarie.2024.448994.1600

[6] Saunders, A., Cornett, M. M., & Erhemjamts, O. (2021). *Financial institutions management: A risk management approach*. McGraw-Hill. https://B2n.ir/np8087

[7] Samad, A. (2012). Credit risk determinants of bank failure: Evidence from US bank failure. *International business research*, *5*(9), 10–15. http://dx.doi.org/10.5539/ibr.v5n9p10

[8] Anita, S. S., Tasnova, N., & Nawar, N. (2022). Are non-performing loans sensitive to macroeconomic determinants? An empirical evidence from banking sector of SAARC countries. *Future business journal*, *8*(1), 7. https://doi.org/10.1186/s43093-022-00117-9

[9] E souza, G. J. de G., & Feijó, C. A. (2011). Credit risk and macroeconomic interactions: Empirical evidence from the Brazilian banking system. *Modern economy*, *2*(5), 910–929. https://doi.org/10.4236/me.2011.25102

[10] Naili, M., & Lahrichi, Y. (2022). The determinants of banks' credit risk: Review of the literature and future research agenda. *International journal of finance & economics*, *27*(1), 334–360. https://doi.org/10.1002/ijfe.2156

[11] Faghih, M. (2004). Credit risk management and its policies. *Bank and economy journal*, *46*, 1-70. (**In Persian**). https://www.magiran.com/volume/7920

[12] Saita, F. (2003). *Measuring risk-adjusted performances for credit risk*. Citeseer. https://B2n.ir/fg1998

[13] Sharafat Jahromi, M. N., & Sedaghat Parast, E. (2014). Nonperforming loans impacts on inflation and production. *Quarterly journal of economics and modeling, shahid beheshti university*, *4*(14–15), 158-189 (**In Persian**). https://ecoj.sbu.ac.ir/article_53496.html?lang=en

[14] Raza, H., Irawan, D., & Ilham, R. (2022). Strategy to maximize domestic internal monetary factors in overcoming non-performing loans (NPL) of rural banks during covid-19 pandemic: An emperical study from indonesia. 1270-1278. *The seybold report*, *7*(106), 1270–1278. https://doi.org/10.5281/zenodo.6731475

[15] Sezavar, M., Khazaei, A., & Eslamian, M. (2021). A study of the phenomenon of non-performing loans and their comparison with some countries (with emphasis on the role of the law of interest-free banking operations in Iran). *Journal of economic research and policies*, *29*(97), 263–282 (**In Persian**). https://qjerp.ir/article-1-2748-fa.html

[16] Sepahvand, M., & Abolhasani, M. (2010). *The impact of banking sanctions and fluctuations of selected economic variables on the volume of foreign currency claims of the export development bank of Iran* [Thesis]. (**In Persian**). https://civilica.com/doc/236849

[17] Mehrabi, L. (2014). *Assessment of non-performing loans in Iran's banking system and comparison with other countries.* (**In Persian**). https://B2n.ir/fr1940

[18] Islam, U., Anjum, N., Masum, A. K. M., & Arafat, A. Y. (2022). Forecasting of bank performance using hybrid machine learning techniques. *2022 international conference on innovations in science, engineering and technology (ICISET)* (pp. 433–438). IEEE. https://doi.org/10.1109/ICISET54810.2022.9775833

[19] Radivojević, N., Cvijanović, D., Sekulic, D., Pavlovic, D., Jovic, S., & Maksimović, G. (2019). Econometric model of non-performing loans determinants. *Physica a: Statistical mechanics and its applications*, *520*, 481–488. https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.01.015

[20] Konstantakis, K. N., Michaelides, P. G., & Vouldis, A. T. (2016). Non performing loans (NPLs) in a crisis economy: Long-run equilibrium analysis with a real time VEC model for Greece (2001-2015). *Physica a: Statistical mechanics and its applications*, *451*, 149–161. https://doi.org/10.1016/j.physa.2015.12.163

[21] Marcos, D. S., & S., Divino, Jose, A. (2013). The role of banking regulation in an economy under credit risk and liquidity shock. *North american journal of economics and finance, available at sciverse sciencedirect*, *30*, 16. http://dx.doi.org/10.1016/j.najef.2013.02.005

[22] Tehrani, R., & Shams, F. (2005). Designing and explaining a credit risk model in the country's banking system. *Journal of social and human sciences, shiraz university*, *22*(5), 45–60. (**In Persian**). https://B2n.ir/xt3676

[23] Thanda, S. (2020). *What is logistic regression?* https://careerfoundry.com/en/blog/data-analytics/what-is-logistic-regression/

[24] Momeni, M., & Fa'al Qayoumi, A. (2011). *Statistical analysis using SPSS*. Tehran: Author, 5th Ed. https://B2n.ir/fe5659

[25] Yang, C. C. (2017). Reduction of non-performing loans in the banking industry: An application of data envelopment analysis. *Journal of business economics and management*, *18*(5), 833–851. https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=946842